

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
12 août 2004 (12.08.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/068102 A3**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : G01N 5/04

TOULOUSE [FR/FR]; 6, allée Emile Monso, B.P. 34 038,  
F-31029 Toulouse Cedex 4 (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2004/000090

(72) Inventeurs; et

(22) Date de dépôt international :

16 janvier 2004 (16.01.2004)

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : MON-  
CEAU, Daniel [FR/FR]; 10, route d'Auterive, F-31560  
Nailloux (FR). SALABURA, Jean-Claude [FR/FR]; 9,  
rue du Stade, F-31320 Castanet (FR).

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(74) Mandataire : INSTITUT NATIONAL POLYTECH-  
NIQUE DE TOULOUSE; SDRI, 6, allée Emile Monso,  
B.P. 34 038, F-31029 Toulouse Cedex 4 (FR).

(30) Données relatives à la priorité :

03/00742 23 janvier 2003 (23.01.2003) FR

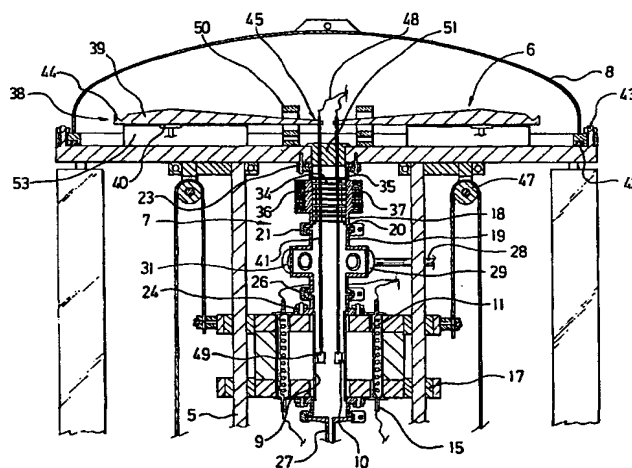
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR THERMOGRAVIMETRICALLY TESTING THE BEHAVIOR OF A SOLID MATE-  
RIAL

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCÉDE DE TEST, PAR THERMOGRAVIMETRE, DU COMPORTEMENT D'UN MATERIAU  
SOLIDE



(57) Abstract: The invention relates to a method for thermogravimetrically testing the behavior of a solid material in the presence of a controlled gaseous atmosphere, characterized in that a plurality of samples (10) are placed in the presence of said gaseous atmosphere inside the same controlled atmosphere furnace (4); each sample is associated with a scale (38) proper thereto; the samples (10) undergo predetermined successive thermal cycles each including a heating step during which the samples are directly heated (by radiation or induction) and a cooling step during which the weight of each sample is independently measured and recorded in a continuous manner during at least one predetermined period such as a high temperature level during the heating step of each thermal cycle. The invention also relates to a device for carrying out said method.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de test, par thermogravimétrie, du comportement d'un matériau solide en présence d'une atmosphère gazeuse contrôlée, caractérisé en ce que l'on place une pluralité d'échantillons (10) en présence de ladite atmosphère gazeuse au sein d'un même four (4) à atmosphère contrôlée,

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/068102 A3



CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

- (88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

10 septembre 2004

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

on associe chaque échantillon à une balance (38) qui lui est propre, on soumet les échantillons (10) à des cycles thermiques successifs prédéterminés comprenant chacun une étape de chauffage, durant laquelle on chauffe directement les échantillons (par rayonnement ou induction), et une étape de refroidissement, on mesure et on enregistre le poids de chaque échantillon de façon indépendante, en continu au moins durant une période prédéterminée -telle qu'un palier à haute température- au cours de l'étape de chauffage de chaque cycle thermique. L'invention concerne également un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2004/000090

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G01N5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 368 391 A (CROWE BENJAMIN S ET AL) 29 November 1994 (1994-11-29) column 4, line 3 - line 32 column 7, line 11 - line 35; figure 1A column 12, line 64 - column 13, line 18	1,9
X	SINGH RAMAN R K ET AL: "THE STABILITY OF OXIDE SCALE AND OXIDATION BEHAVIOUR OF 2 CR-1MO STEEL DURING THERMAL CYCLING" MATERIALS AT HIGH TEMPERATURES, BUTTERWORTH HEINEMANN, GUILDFORD, GB, vol. 10, no. 3, 1992, pages 171-176, XP000486910 ISSN: 0960-3409 page 171, column 2, line 4 - line 14; figure 1 page 172, column 1, last paragraph - column 2, paragraph 1; figure 3 ----- -/-	1,9

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 July 2004

Date of mailing of the international search report

30/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hocquet, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/000090

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01/34290 A (STANFORD RES INST INT) 17 May 2001 (2001-05-17) page 29, paragraph 3 page 32, last paragraph - page 33, last paragraph -----	9
A	EP 0 779 510 A (SUN ELECTRIC UK LTD) 18 June 1997 (1997-06-18) column 3, line 14 - line 26 column 6, line 29 - column 7, line 7 -----	9
A	US 6 336 741 B1 (BLAINE ROGER L) 8 January 2002 (2002-01-08) figure 3 -----	1-32
A	US 4 874 948 A (CIELO PAOLO ET AL) 17 October 1989 (1989-10-17) -----	1-5
A	column 2, line 31 - line 43; figures 5-7 column 5, line 51 - column 6, line 43 -----	9
A	GB 2 212 038 A (BRITISH AEROSPACE) 12 July 1989 (1989-07-12) page 4, last paragraph - page 5, paragraph 1 -----	2-5
A	SPRINCEANA D ET AL: "Surface dynamics in tin dioxide-containing catalysts II. Competition between water and oxygen adsorption on polycrystalline tin dioxide" SENSORS AND ACTUATORS B, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, CH, vol. 30, no. 1, 1996, pages 35-41, XP004006295 ISSN: 0925-4005 page 36, paragraph 2; figures 3A,3B -----	1
A	US 4 304 118 A (BARTHA LASZLO ET AL) 8 December 1981 (1981-12-08) column 1, line 45 - line 52 column 2, line 9 - line 30 column 5, line 43 - column 6, line 42 -----	1,9
A	US 5 215 377 A (SUGANO YOSHIHARU) 1 June 1993 (1993-06-01) column 3, line 40 - column 4, line 19; figure 4 -----	9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2004/000090

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5368391	A	29-11-1994	US 5165792 A	24-11-1992
			CA 2051578 A1	09-07-1992
			DE 69129266 D1	20-05-1998
			DE 69129266 T2	06-08-1998
			EP 0494492 A2	15-07-1992
			JP 2084750 C	23-08-1996
			JP 4278448 A	05-10-1992
			JP 8001414 B	10-01-1996
WO 0134290	A	17-05-2001	AU 1476501 A	06-06-2001
			AU 1476601 A	06-06-2001
			AU 1591301 A	06-06-2001
			WO 0134660 A2	17-05-2001
			WO 0134290 A2	17-05-2001
			WO 0134291 A2	17-05-2001
			US 6602714 B1	05-08-2003
EP 0779510	A	18-06-1997	AT 259062 T	15-02-2004
			DE 69631465 D1	11-03-2004
			EP 1353167 A1	15-10-2003
			EP 0779510 A2	18-06-1997
			US 5892141 A	06-04-1999
US 6336741	B1	08-01-2002	US 6113261 A	05-09-2000
US 4874948	A	17-10-1989	NONE	
GB 2212038	A	12-07-1989	NONE	
US 4304118	A	08-12-1981	HU 175262 B	28-06-1980
			CH 633109 A5	15-11-1982
			DD 136423 A5	04-07-1979
			DE 2814951 A1	02-11-1978
			FR 2387447 A1	10-11-1978
			GB 1604482 A	09-12-1981
			GB 1604481 A	09-12-1981
			PL 206089 A1	18-12-1978
			SU 1111695 A3	30-08-1984
US 5215377	A	01-06-1993	JP 3016095 B2	06-03-2000
			JP 4203957 A	24-07-1992
			DE 4138689 A1	04-06-1992

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/000090

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 G01N5/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G01N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>US 5 368 391 A (CROWE BENJAMIN S ET AL)  29 novembre 1994 (1994-11-29)  colonne 4, ligne 3 - ligne 32  colonne 7, ligne 11 - ligne 35; figure 1A  colonne 12, ligne 64 - colonne 13, ligne 18</p> <p style="text-align: center;">-----  -/--</p>	1,9

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

\*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

\*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

\*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

\*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

\*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

20 juillet 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

30/07/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Hocquet, A

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	SINGH RAMAN R K ET AL: "THE STABILITY OF OXIDE SCALE AND OXIDATION BEHAVIOUR OF 2 CR-1MO STEEL DURING THERMAL CYCLING" MATERIALS AT HIGH TEMPERATURES, BUTTERWORTH HEINEMANN, GUILDFORD, GB, vol. 10, no. 3, 1992, pages 171-176, XP000486910 ISSN: 0960-3409 page 171, colonne 2, ligne 4 - ligne 14; figure 1 page 172, colonne 1, dernier alinéa - colonne 2, alinéa 1; figure 3	1,9
A	WO 01/34290 A (STANFORD RES INST INT) 17 mai 2001 (2001-05-17) page 29, alinéa 3 page 32, dernier alinéa - page 33, dernier alinéa	9
A	EP 0 779 510 A (SUN ELECTRIC UK LTD) 18 juin 1997 (1997-06-18) colonne 3, ligne 14 - ligne 26 colonne 6, ligne 29 - colonne 7, ligne 7	9
A	US 6 336 741 B1 (BLAINE ROGER L) 8 janvier 2002 (2002-01-08) figure 3	1-32
A	US 4 874 948 A (CIELO PAOLO ET AL) 17 octobre 1989 (1989-10-17)	1-5
A	colonne 2, ligne 31 - ligne 43; figures 5-7 colonne 5, ligne 51 - colonne 6, ligne 43	9
A	GB 2 212 038 A (BRITISH AEROSPACE) 12 juillet 1989 (1989-07-12) page 4, dernier alinéa - page 5, alinéa 1	2-5
A	SPRINCEANA D ET AL: "Surface dynamics in tin dioxide-containing catalysts II. Competition between water and oxygen adsorption on polycrystalline tin dioxide" SENSORS AND ACTUATORS B, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, CH, vol. 30, no. 1, 1996, pages 35-41, XP004006295 ISSN: 0925-4005 page 36, alinéa 2; figures 3A,3B	1
A	US 4 304 118 A (BARTHA LASZLO ET AL) 8 décembre 1981 (1981-12-08) colonne 1, ligne 45 - ligne 52 colonne 2, ligne 9 - ligne 30 colonne 5, ligne 43 - colonne 6, ligne 42	1,9
	-/--	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR2004/000090

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>US 5 215 377 A (SUGANO YOSHIHARU)  1 juin 1993 (1993-06-01)  colonne 3, ligne 40 - colonne 4, ligne 19;  figure 4</p> <p>-----</p>	9



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR2004/000090

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5368391	A	29-11-1994	US 5165792 A	24-11-1992
			CA 2051578 A1	09-07-1992
			DE 69129266 D1	20-05-1998
			DE 69129266 T2	06-08-1998
			EP 0494492 A2	15-07-1992
			JP 2084750 C	23-08-1996
			JP 4278448 A	05-10-1992
			JP 8001414 B	10-01-1996
WO 0134290	A	17-05-2001	AU 1476501 A	06-06-2001
			AU 1476601 A	06-06-2001
			AU 1591301 A	06-06-2001
			WO 0134660 A2	17-05-2001
			WO 0134290 A2	17-05-2001
			WO 0134291 A2	17-05-2001
			US 6602714 B1	05-08-2003
EP 0779510	A	18-06-1997	AT 259062 T	15-02-2004
			DE 69631465 D1	11-03-2004
			EP 1353167 A1	15-10-2003
			EP 0779510 A2	18-06-1997
			US 5892141 A	06-04-1999
US 6336741	B1	08-01-2002	US 6113261 A	05-09-2000
US 4874948	A	17-10-1989	AUCUN	
GB 2212038	A	12-07-1989	AUCUN	
US 4304118	A	08-12-1981	HU 175262 B	28-06-1980
			CH 633109 A5	15-11-1982
			DD 136423 A5	04-07-1979
			DE 2814951 A1	02-11-1978
			FR 2387447 A1	10-11-1978
			GB 1604482 A	09-12-1981
			GB 1604481 A	09-12-1981
			PL 206089 A1	18-12-1978
			SU 1111695 A3	30-08-1984
US 5215377	A	01-06-1993	JP 3016095 B2	06-03-2000
			JP 4203957 A	24-07-1992
			DE 4138689 A1	04-06-1992